Aus der
Chirurgischen Universitätsklinik zu Halle/Saale
Direktor: i. V. Dozent Dr. Wagner.

Die Refraktur

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

Vorgelegt von

Kurt Hopf
Medizinalpraktikant
aus Forschengereuth (Thüringen).

Halle a. d. S.

1938
Bernhard Sporn Verlag Zeulenroda-Thür.

Referent: Dozent Dr. Klages

Korreferent: Prof. Dr. A. Stieda

Tag der mündlichen Prüfung 17. 12. 1937.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät Halle.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

D 3

Seinen lieben Eltern!

Die Refraktur, der wiederholte Bruch an derselben Stelle, ist nicht häufig, kommt aber ohne Zweifel vor. In der neueren Literatur finden sich nur sehr wenig Zusammenstellungen über Refrakturen, auch die Lehrbücher bringen sehr wenig darüber. Als Ursache geben sie ein Mißverhältnis zwischen Beanspruchung und Kallusfestigkeit an.

Im folgenden werde ich nun zunächst die Fälle aus der Literatur zusammenstellen und zum Schluß über die an der hiesigen Klinik beobachteten Fälle berichten.

Peritz berichtet über 6 Fälle von Refrakturen bei Kindern im Alter von 9—16 Jahren, darunter 2 Schwestern. Die Frakturen lagen alle in der Mitte des Vorderarmes, so daß eine Verletzung der Arteria nutritia, auf deren Wichtigkeit schon Lexer hinwies, nicht ausgeschlossen werden kann. Vielleicht spielt auch Vitamin-Mangel nach ihrer Meinung eine Rolle bei dem Zustandekommen der Frakturen. Alle hatten zur Zeit des ersten Bruches im Krankenhaus gelegen, die klinischen Bilder waren eindeutig und typisch, die Intervalle zwischen beiden Frakturen schwankten zwischen 5 Wochen und 3½ Monaten. Die Röntgenbilder der ersten Fraktur, die sie nur in zwei Fällen sah, zeigten übereinstimmend subperiostale Fraktur von Radius und Ulna ohne Dislokation. Die Röntgenbilder der Refraktur boten alle folgenden Befund: Leichte Auftreibung der Diaphyse an der Stelle der alten Fraktur mit besonderer Beteiligung des Periosts, keinen die Knochenkontur überwuchernden Kallus. Die Knochenstruktur ist erhalten, aber etwas undeutlich, teilweise getrübt. Mitten hindurch zieht quer der bandartig ausgesparte Frakturspalt. Bei zwei nachuntersuchten Fällen von 5 Monaten bis 2 Jahren nach dem Rezidiv zeigte sich nur eine spindelförmige Auftreibung an der alten Frakturstelle. In diesen Fällen war also die Refraktur weder durch hohes Alter noch durch große Dislokation begünstigt. An und für sich war die Kallusbildung wie bei allen subperiostalen Frakturen nicht sehr mächtig und dadurch eine Disposition zur Refraktur gegeben. Martin wies experimentell nach, daß bei Frakturen, in denen die Kortikalis verletzt war, während das Mark und das Periost verschont wurden, noch

nach 79 Tagen im Kallus ein deutlicher Spalt sichtbar blieb. Seine Bilder sollen den Rezidivfrakturen gleichen. Vielleicht war auch hierbei die geringe Verletzung von Periost und Mark die Ursache für die Bildung einer kalkarmen Zone im Kallus, die einen Lokus minoris restistentiae darstellte.

Strauß und Mandel berichten ausführlich über 7 Fälle von Refrakturen, 3 an der oberen, 4 an der unteren Extremität, bei denen sich auch der zweite Bruch wieder an derselben Stelle einstellte. Ihrer Auffassung nach kommen als Ursache für Refrakturen folgende Momente in Frage:

1) einmal mangelhafte Kallusbildung, die sowohl durch zu geringe als auch zu starke Verletzung des Periosts hervorgerufen werden kann,
2) mangelnde Homogenität des Kallus,
3) Heilung in ungenügender Stellung, die einem erneuten Trauma nicht genügend Widerstand entgegenzusetzen vermag,
4) wird für einen Fall zu spät einsetzende Behandlung als Ursache angesehen.

Stets sei die Voraussetzung einer Rezidivfraktur ein erhebliches Trauma. Nimmt man ferner an, daß ein Teil des Kallus strahlendurchlässig ist, also röntgenologisch gar nicht erfaßt werden kann, so darf als Maßstab des Heilungsvorganges der im Röntgenbild nachweisbare Kallus nur mit Vorsicht gewertet werden. Auffallend ist auch nach ihrer Ansicht die große Seltenheit von Rezidivfrakturen, obwohl die Voraussetzung für ihre Entstehung häufiger gegeben ist. Meist werden junge Personen betroffen. Ob als Erkrankung die mangelnde Ernährung oder eine besondere Kostform in Frage kommt, lassen sie dahingestellt.

Strauß teilt folgende Beobachtung mit:

14jähriger Schüler, war immer gesund, rutschte auf der Straße hin, fiel mit gespreizter linker Hand und gestrecktem Arm auf das Pflaster. Heftige Schmerzen. Aufnahme in die dortige Anstalt — kein Anhalt einer pathologischen Knochenveränderung.

Erste Fraktur: Schwellung, Druckschmerzhaftigkeit in der Mitte des Unterarmes. Keine abnorme Beweglichkeit. Röntgenaufnahme: In der Mitte des Radius quere Bruchlinie, die den ganzen Knochen durchsetzt und eine zackige Form aufweist. Keine Fragmentverschie-

bung. An der Ulna in der Mitte des Schaftes Z-förmige Bruchlinie, die nur bis zur Corticalis nach lateral reicht. Auf dieser Seite ist das Periost in Takt; auf der medialen Seite scheint es lädiert. Seitliche Aufnahme: Unbedeutende Dislokation ad axim. — Schienenverband. Auf Wunsch der Eltern noch vor der völligen Konsolidation entlassen.

2. Rezidivfraktur: 7 Monate später wieder eingewiesen. Im Schnee ausgeglitten und auf die linke gestreckte Hand gefallen. Schwellung in der Mitte des linken Unterarmes. Druckschmerzhaftigkeit, abnorme Beweglichkeit, Crepitation von Radius und Ulna an dieser Stelle. — Röntgenaufnahme: Am Orte des früheren Bruches an Ulna und Radius neuer Bruch. Der Bruchspalt breiter als früher, durchsetzt beide Knochen deutlich. Keine sicheren Reste der alten Kallusbildung sichtbar. Im Bereich der Ulna auf der ventrodorsalen Aufnahme Dislocation ad latus leichten Grades. Seitliche Aufnahme: Geringe Dislokation ad axim. Radius ohne Dislocation. Beim Vergleich der Aufnahmen fällt auf, daß die Ulna bei der Rezidivfraktur einen stärkeren Bruch als der Radius zeigt, während der Bruch an der Ulna damals noch geringgradig war. — Volare und dorsale Gipsschiene.

2) 17jähriger Lehrling. Erste Fraktur: Sturz beim Fußball auf die rechte Hand. Sofortige Einlieferung in die Klinik. Röntgenaufnahme: 3 Querfinger oberhalb des Karporadialgelenkes Querfraktur. Bruchspalt außerordentlich breit, verläuft aber nur bis zur Korticalis der ulnaren Seite. Seitliche Aufnahme: Starke winkelige Abknickung der Fragmente. Dislocation ad axim. An der ulnaren Seite der Abknickung zeigt die Cortikalis nur einen feinen Spalt. Aus der Spongiosa ist ein unregelmäßig breites Stück herausgebrochen, das im Bereiche des Bruchspaltes, noch durch eine schmale Brücke mit der Spongiosa im Zusammenhang steht. Nach Reposition und Schiene entlassen.

2. Rezidivfraktur. 7 Wochen später, erneuter Fall beim Sport auf die rechte Hand. Klinisch wieder typische Radiusfraktur. Röntgenaufnahme: Bruch des Radius genau an derselben Stelle; die Frakturlinie durchsetzt jetzt jedoch den Knochen in stärkerem Maße. In der Mitte des Bruchspaltes ziemlich reichliche Kallusmasse. Periostale Kallusbildung auf dem gesamten, der Ulna zugekehrten Abschnitte. Nach Reposition Carr-Drehmannsche Schiene. Auch bei der

Rezidivfraktur bestand dieselbe Dislokation ad axim wie beim primären Bruch.

3) 6jähriger Schüler. Erste Fraktur: Fall von einem Zaun auf die rechte Hand. Unterarm im unteren Drittel geschwollen. Bewegungen des Handgelenkes sehr schmerzhaft. Röntgenaufnahme: Etwa zwei Querfinger oberhalb des Karporadialgelenkes am Radius feine, den Knochen durchsetzende quere Bruchlinie. Seitliche Aufnahme: Dislocation ad axim. Nach Reposition Carrsche Schiene.

2. Rezidivfraktur. 4 Wochen nach dem ersten Unfall, Fall über einen Steinhaufen und Sturz auf die rechte Hand. Heftige Schmerzen. Röntgenaufnahme: Bruch der rechten Ulna und des Radius an der gleichen Stelle wie früher. Bruchspalt am refrakturierten Radius breiter. Seitliche Aufnahme: Dieselbe Dislokation wie bei dem ersten Bruch. Periostale Kallusbildung fehlt. Endostale Kallusbildung kaum vorhanden. Nach Reposition Carrsche Schiene.

4) 16jähriger Kaufmannslehrling. Erste Fraktur: Schlag beim Fußballspiel mit dem Fußballschuh gegen das linke Bein. Stürzte hin, konnte nicht aufstehen. Beide Unterschenkel in leichter Varusstellung. Linker Unterschenkel im mittleren Drittel mäßig geschwollen, Crepitation, Druckschmerzhaftigkeit, abnorme Beweglichkeit. Röntgenaufnahme: Querfraktur der Tibia mit einer nicht erheblichen Dislokation ad latus. Bruchlinie schräg, mit 2 am oberen Fragment fest haftenden keilartigen Spitzen; nach medial kleines herausgebrochenes Knochenstück. Reposition; fester Gipsverband.

2. Rezidivfraktur. 6 Wochen nach der Entlassung, 4 Monate nach dem ersten Bruch, erneute Einlieferung. Rutschte auf schneebedecktem Boden aus, fiel hin, verspürte heftigen Schmerz an der alten Bruchstelle, konnte nicht mehr aufstehen. Röntgenaufnahme: Der neue Bruch durchsetzt den Knochen in seiner ganzen Breite in Form einer ziemlich gleichmäßigen breiten Frakturlinie. Bogenförmiges Verlaufen der Frakturlinie, etwa 1 cm distal von dem Bruchspalt gelegen. Keine wesentliche Seitenverschiebung. Seitliche Aufnahme: Nicht völlig achsengerecht verheilte Fraktur und 2 Bruchlinien. Die obere entspricht dem Verlauf der alten Fraktur, die untere verläuft bogenförmig, durchsetzt nicht die gesamte Breite des Knochens. Reposition, Kirschnersche Drahtextension am Calcaneus. Die Fraktur konsolidiert langsam.

5) 27jähriger Patient. Erste Fraktur: Infolge Autounfalles Oberschenkelbruch rechts. In anderem Krankenhaus Drahtextension. Gehvermögen leidlich.

2. Rezidivfraktur. Rutschte 3 Monate später von einem Bordsteine ab, das rechte Bein glitt nach außen. Fiel zu Boden, fühlte Knacken an der alten Bruchstelle. Rechtes Bein um 5 cm verkürzt. In der Mitte des Oberschenkels harte Resistenz zu fühlen. Crepitation, abnorme Beweglichkeit. Röntgenaufnahme: Rezidivfraktur des rechten Femurs. Starke Dislokation ad latus und ad axim. Reichlich periostale und endostale Kallusmassen. Seitliche Aufnahme: Kallusmasse erstreckt sich brückenartig zwischen beide Fragmente. Manuelle Reposition. Kirschnersche Drahtextension. Konsolidation durch gute Kallusbildung.

6) 23jähriger Arbeitsbursche. Erste Fraktur: Glitt beim Abspringen auf dem Lieferwagen ab. Der Hinterreifen ging über den rechten Unterschenkel. Heftiger Schmerz. Starke Schwellung des Unterschenkels, im unteren Drittel Abknickung und abnorme Beweglichkeit. Röntgenaufnahme. Handbreit oberhalb des Talocruralgelenkes sternförmiger Bruch; Fibula in gleicher Höhe gebrochen. Winkelige Abknickung. Seitliche Aufnahme: Der Bruch durchsetzt den ganzen Knochen; ein Keil herausgebrochen. Gipsverband. Gute Stellung und Heilung.

2. Rezidivfraktur: Kippt beim Hochsprung im Augenblick des Aufspringens mit dem rechten Fuß um. Heftige Schmerzen an der alten Bruchstelle. Im unteren Drittel des Unterschenkels typische Zeichen des Querbruches mit Achsenknickung. Röntgenaufnahme: Am Orte des früheren Bruches neue Fraktur. Bruchspalt breiter, durchsetzt beide Knochen. Bruchlinie an der Fibula ebenfalls unregelmäßig. Seitliche Aufnahme: Ebenfalls breiter Bruchspalt mit unregelmäßigen Rändern. Drahtextension. Gute Stellung.

7) 24jähriger Schlosser. Erste Fraktur: Rutscht mit Motorrad aus, das auf seinen linken Unterschenkel fiel. Begab sich erst später in ärztliche Behandlung. Röntgenaufnahme nach dem Unfall, 8 Wochen später: Spiralbruch am Schienbein mit Verschiebung der Fragmente. Seitliche Aufnahme: Knickung nicht erkennbar. Kallusbildung.

2. Rezidivfraktur: 9 Monate später mit Motorrad vom Auto angefahren. Ein Rad des Autos traf das linke Bein. Starke Schmerzen im

Unterschenkel. Starke Schwellung mit Hämatom und Druckschmerzhaftigkeit im unteren Drittel des linken Unterschenkels. Röntgenaufnahme: Im distalen Drittel der Tibia mächtig verdickt; die Bruchlinie verläuft treppenförmig im Bereich der oberen Kallusmasse. Seitliche Aufnahme: 2 breite Bruchspalten mit parallelem Verlaufe. Sie durchsetzen den gesamten Knochen, lassen den Verlauf in dem alten Kallus erkennen. Die Fibula zeigt in derselben Höhe wie die Tibia einen Bruch. Bruchspalt breit. Im oberen Drittel der Fibula alter geheilter Bruch.

Troell berichtet folgende Fälle:

1) ein fünfzigjähriger Patient hatte sich die rechte Schulter ausgerenkt. Beim Versuch der Reposition knackt der Arm und die Humerusdiaphyse brach. Nach blutiger Reposition heilte der Bruch in der gewöhnlichen Zeit. 5 Monate nach dem ersten Bruch bemerkte der Patient beim Anziehen seines Rockes, daß der Arm knackte. Neue Aufnahme ins Krankenhaus, wo eine neue Fraktur an demselben Arm oberhalb des alten Bruches festgestellt wurde. Die Röntgenaufnahme zeigte sowohl die alte geheilte Fraktur als auch den neuen Bruch. Beide waren schrägstehend. Das untere Bruchstück im letzten Fall war etwas medial verschoben. Patient wurde mit Gips behandelt. Die Beweglichkeit der Schulter verblieb schlecht.

2) Ein zwölfjähriger Patient hatte sich eine Fraktur des rechten Vorderarmes etwas oberhalb der Mitte zugezogen. Nach mehreren unblutigen Repositions-Versuchen wurde eine Osteosynthese vorgenommen. Die Bruchenden wurden mobilisiert, ein 4 cm langer Elfenbeinzapfen wurde in die Markhöhle des querfrakturierten Radius eingelegt, die Schrägfraktur an der Ulna mit einem Draht zusammengenäht. Tadellose Heilung, jedoch etwas langsame Kallusbildung. Die letzte Röntgenaufnahme ergab gute Lage und mäßigen Kallus um die Ulna. 17 Monate nach dem ersten Bruch neue Aufnahme im Krankenhaus mit einer Refraktur, die er sich bei einem Fall auf der Straße zugezogen hatte. Die Röntgenaufnahme zeigte einen gut geheilten Ulna-Bruch, der Radius war unmittelbar oberhalb des Elfenbeinzapfens, der noch deutlich zu unterscheiden war, schräg frakturiert. Radial zeigte die Kompakta am Radius eine kleine Verdünnung an der Stelle des alten Bruches. An der frischen Bruchstelle fand sich eine gelinde Dislocatio ad axin mit ulnar-dorsal offenem Winkel.

3) 65jährige Patientin verletzt sich vor 6 Jahren die linke Hüfte bei der Erntearbeit. Seit dieser Zeit soll das linke Bein kürzer sein als das rechte. Patientin glitt auf dem rechten Bein aus und stürzte unversehens fest mit dem linken Bein auf. Sie wurde 3 Wochen nach dem Bruch, vorher lag sie zu Hause im Bett, ins Krankenhaus eingeliefert. Das linke Bein war auswärts rotiert und war 4 cm kürzer als das rechte. Ca. 5 cm medial vom Trochanter maj. wurde nach vorne zu eine schmerzhafte Resistenz palpiert. Röntgenuntersuchung zeigte eine frische Querfraktur im lateralen Teil des Collum femoris mit Aufwärtsverschiebung des Femurschaftes um ungefähr ½ cm. 4½ cm medial von dieser Linie war eine querverlaufende Bruchlinie von einer alten Fraktur durch den medialen Teil des Kollums zu sehen. Patientin wurde mit Extension behandelt. Bruch heilte gut.

4) Ein 31jähriger Patient wurde im Krankenhaus wegen eines linken Unterschenkelbruches behandelt. Den angelegten Gips schnitt er selbst auf. Kaum 3 Monate nach der Fraktur fiel er auf der Straße angetrunken um. Bei seiner Wiederaufnahme ins Krankenhaus wurde an der Bruchstelle der Tibia eine nach hinten konvexe Krümmung des Beines festgestellt. Eine Schrägfraktur war 10 cm oberhalb des Malleol. med., von oben innen schräg nach außen unten, 7 cm oberhalb des Malleol. lat. deutlich zu fühlen. Es wurde Gips angelegt, worauf die Schmerzen aufhörten. 13 Jahre nach dem ersten Bruch verletzte sich Patient von neuem beim Fortschleudern eines Balles. Er trat fehl und stieß mit dem linken Fuß heftig auf den Boden. Wiederaufnahme ins Krankenhaus. Die Röntgenaufnahme zeigte im unteren Drittel der linken Tibia und Fibula eine vom letzten Bruch herrührende, nach vorn konkave Winkelbeugung, deren Spitze ca. 3 cm oberhalb des Talokruralgelenkes lag. Dazu war eine im wesentlichen in der Längsrichtung des Knochens verlaufende atypische Spiralfraktur der Tbia mit der höchsten Spitze nach hinten ca. 11 cm oberhalb des Talokruralgelenkes liegend und mit einem Spalt in diese hinunterreichend vorhanden. Geringe Dislokation. Wahrscheinlich auch Bruch der Fibula. Der Patient wurde 7 Wochen mit Gipsverband behandelt. Völlige Festigkeit war eingetreten, das funktionelle Resultat war befriedigend.

Zusammenfassend schreibt er, daß der neue Bruch nicht ein einziges Mal eine direkte anatomische Kopie des alten ist. Dies war nicht

einmal der Fall bei dem ersten Patienten, dessen ursprüngliche Humerusfraktur nicht mehr als 5 Monate zurücklag und nach der Röntgenaufnahme zu urteilen, in anatomischer Hinsicht nicht ideal geheilt war. Ersichtlich war doch eine so feste Knochenheilung in der ersten Bruchstelle zusammengekommen, daß diese einer geringen Gewalt besser Widerstand leistete als der Diaphysenteil daneben. Für die Entstehung der 2. Fraktur spielte die Inaktivitäts-Atrophie im Knochengewebe eine wichtige Rolle, welche Atrophie sich nach der Humerusluxation 7 Monate früher entwickelt hatte.

Bei dem 2. Patienten — neuer Bruch am Vorderarm 17 Monate nach der ersten Verletzung — mag das Vorhandensein des Elfenbeinzapfens für den Sitz der Refraktur teilweise bestimmend gewesen sein. Es ist bekannt, daß die Resorption von Elfenbeintransplantaten beim Menschen sehr langsam vor sich geht.

Über die Fälle 3 (Collum femoris-Fraktur) und 4 (Unterschenkelbruch) ist nicht viel hinzuzufügen. Die neuen Frakturen entstanden nach 6 bzw. 13 Jahren. Im letzteren Falle hatte die Fraktur ein atypisches Aussehen, für dessen Entstehung die vom ersten Bruch herstammende Deformation nicht ohne Bedeutung war. Vom Gesichtspunkt der Unfallversicherung aus ist es nicht ohne Bedeutung, daß man hier Tatsachen vor sich hat, welche dartun, daß ein geheilter Knochenbruch nicht einen zukünftigen Locus minoris resistentiae bildet.

Es folgen jetzt die an der hiesigen Klinik beobachteten Fälle.

1) Kraft, Erika, 8 Jahre alt.

Anamnese: Patientin hatte außer Masern vor 2 Jahren keine ernsteren Krankheiten. Am 6. November 1931 wurde das Kind beim Spielen auf dem Laubendach des elterlichen Hauses angeblich von den anderen Kindern heruntergestoßen. Das Kind fiel auf seinen linken Arm und konnte zuerst nicht wieder aufstehen. Beide Hände taten ihr weh, besonders der linke Arm. Am 9. 11. wurde durch Röntgenaufnahme ein Ellenbogenbruch links festgestellt, und das Kind am 10. 11. in die hiesige Klinik eingewiesen.

Befund: Kräftiges, normal entwickeltes Mädchen ohne äußere Erkrankung oder Fehlbildungen. Blaue Augen.

Lokalbefund: Linke Ellenbogengegend deutlich geschwollen. Bei Abtasten des Radiusköpfchens Crepitation und umschriebener Druckschmerz.

Röntgenaufnahme zeigt Abriß des Radiusköpfchens. Einrenkung im Rausch, Gipsschiene. Am 14. 11. gutes Allgemeinbefinden, Kind steht auf. Am 1. 12. Abnahme des Gipsverbandes. Tadelloses funktionelles Resultat, Kind übt fleißig. Am 6. 12. wird das Kind als geheilt entlassen, nachdem der Verlauf durch eine folliculäre Angina verzögert war. Bei Entlassung war die Stellung des Radiusköpfchens eine recht gute. Die Streck- und Beugebewegungen im Ellenbogengelenk waren kaum noch behindert. Eingeschränkt waren nur noch deutlich die Unterarmdrehbewegungen.

Am 30. 9. 1932 Wiederaufnahme. Das Kind hatte sich vor 3—4 Wochen bei Unterrichtsbeginn auf den linken Arm gestoßen. Es wurde ambulant mit feuchten Umschlägen behandelt. Das Kind hatte ständig Schmerzen beim Bewegen, besonders heftig stechende Schmerzen beim Drehen. Die Röntgenaufnahme zeigte, daß das Radiusköpfchen abgesplittert war.

Befund: Im wesentlichen derselbe wie am 9. 11. 1931.

Lokalbefund: Obere Extremitäten rechts ohne Besonderheit; links: Streckung möglich, Beugung um ca. 10° geringer als rechts. Pronation und Supination nur schwach möglich, sehr schmerzhaft, sonst o. B.

Am 1. 10. Operation in Äthernarkose. Längsschnitt an der radialen Ellenbogenseite. Die Gelenkkapsel wird eröffnet, das abgerissene Kopfstück des Radius aus der stark verschwielten Umgebung scharf herauspräpariert. Gelenkkapselnaht. Annähen der durchtrennten Muskelschicht an den Epicondylus lateralis humeri. Subkutane Naht, Hautnaht.

12. 10. Nähte entfernt, Gipsschiene. Kind in ambulante Behandlung entlassen.

2) Reisel, Hans-Joachim, 1 Jahr 11 Monate.

Aufnahme am 14. 11. 1932.

Anamnese: Patient außer Keuchhusten noch nie ernstlich krank gewesen. Seit 8 Tagen hat das Kind den rechten Arm nicht mehr

gebraucht, nur mit dem linken Arm gespielt; hatte kein Fieber, auch sonst keine Schmerzen. Gestern Mittag vom Sofa gefallen, auf den rechten Arm, danach tüchtig geschrieen und die Nacht nicht geschlafen. Heute früh wurde bemerkt, daß der rechte Oberarm blaue Flecken hatte und dick war, daraufhin wird das Kind der hiesigen Klinik überwiesen.

Befund: Fast zweijähriger Junge in gutem Ernährungs- und Kräftezustand. Gut durchblutete Haut, kein Exanthem. Blaue Augen, reichlicher Haarwuchs, spitzes Kinn. An den inneren Organen der Brust- und Bauchhöhle kein krankhafter Befund. Der rechte Arm wird in aktiver Ruhigstellung gehalten; jegliches Berühren und jeder Versuch, ihn zu bewegen, löst Schmerzen aus. Man spürt bei vorsichtigen Beugungsversuchen deutliche Crepitation. Röntgenaufnahme zeigt Spiralfraktur des Humerus im mittleren Drittel. Anwickeln des Armes in Desault. Gute Stellung. Kind ist immer beschwerdefrei. Guter Appetit; gutes Allgemeinbefinden. Am 5. 12. Abnahme des Verbandes, Arm in guter Stellung. Am 9. 12. als geheilt entlassen.

Am 28. 2. 1933 Wiederaufnahme. Patient war angeblich bis auf eine starke Erkältung nicht krank gewesen. Er fiel vor acht Tagen vom Sofa und brach sich dabei wieder den rechten Oberarm über dem Ellenbogen, was durch Röntgenaufnahme von der orthopädischen Abteilung der hiesigen Klinik festgestellt wurde. Patient erhielt einen Triangelverband, mit dem er auf Wunsch der Mutter wieder mit nach Hause gegeben wurde. Heute schickt die Mutter das Kind zur Aufnahme.

Befund: Beim Hinfallen ist der Arm an der alten Frakturstelle regelrecht wieder gebrochen. Es besteht Schmerzhaftigkeit, Crepitation, Funtio laesa. Röntgenaufnahme zeigt voll ausgebildete typische Fraktur. Anlegen eines Abduktionsverbandes, der 3 Wochen lang liegen bleibt. Danach Arm fest. Für einige Tage Arm in Desault. Am 20. 3. geheilt entlassen.

3) Weber, Werner. 10 Jahre.

Aufnahme am 10. 5. 1937.

Anamnese: Mutter und 4 Geschwister gesund. Ein kleiner Zwillingsbruder sei an Ruhr, der andere Zwilling an Masern gestorben. Patient gesund geboren, noch garnicht krank gewesen bis auf eine Drüsenvereiterung an der linken Halsseite, die im vorigen Jahr

operiert wurde. Am 9. 3. ds. Js. fiel der Junge zu Hause im Hofe hin, klagte danach über Schmerzen im linken Ellenbogen. Der praktische Arzt stellte eine Ellenbogenauskugelung fest, renkte den Arm in Narkose ein und legte den Arm in ein Armtuch. 3 Tage sollten Umschläge und fleißig Massage gegeben werden. Patient wurde täglich vom Arzt angesehen und die Verletzung mit Seifenbädern und Massage behandelt. Als nach 3 Wochen der Junge wieder mehr Schmerzen bei den Bewegungsübungen empfand, bat der Vater, den Arm röntgen zu lassen, wodurch eine Splitterung des Röhrchenknochens nach oben hin festgestellt wurde. Fortsetzung der Behandelung. Auf Wunsch des Vaters jetzt Überweisung in die Klinik.

Lokalbefund: Linker Arm (Ellenbogen). Der linke Arm kann nur bis zu 90° gebeugt werden. Streckung nicht ganz möglich. Keine Fragmentstücke fühlbar. Bei aktiver Bewegung werden Schmerzen am Olecranon und der Ellenbeuge angegeben. Allgemeinzustand: kräftiger Junge im gutem Ernährungs- und Kräftezustand. Befund an den inneren Organen ohne Besonderheit. Röntgenaufnahme vom 11. 5. 37 zeigt Verknöcherung am Ansatz der Gelenkkapsel des linken Ellenbogens in der Ellenbeuge. Neue Absprengung am medialen Condylus. Stauung nach Bier. Mit zunehmender Dauer von Bier'scher Stauung und Heißluft-Massage Besserung. Am 28. 5. ist die Beweglichkeit im Ellenbogen-Gelenk deutlich gebessert, jedoch ist die Streckung des Armes noch nicht vollkommen möglich. Am 30. 5. Entlassung. Patient wird angehalten, weiter fest zu üben.

4) Naujock, Horst, 8 Jahre alt.

Behandlung am 1. 5. 37.

Anamnese: Patient fällt beim Spielen in eine kleine Grube, wobei er mit dem linken Arm aufstürzt.

Befund: achtjähriger Junge in gutem Ernährungs- und Kräftezustand. Blaue Augen, spitzes Kinn, spitze Nase. Innere Organe ohne Besonderheit.

Lokalbefund: Am rechten Unterarm besteht im unteren Drittel deutliche Druckschmerzhaftigkeit, keine Crepitation, aber deutlicher Stauchungsschmerz. Röntgenaufnahme: zeigt eine Radiusfraktur im unteren Drittel, die schräg von außen nach innen verläuft mit gering-

gradiger Achsenabweichung. Leichte Fissur an der Ulna. Patient wird mit Gipsverband behandelt, worauf vollständige Heilung eintritt.

Wiederaufnahme am 7. 6. 37. Patient fiel am 6. 6. vom Sofa auf den rechten Unterarm. Neue Fraktur.

Befund: Allgemeinbefund nicht abweichend vom Zustand am 1. 5. 37.

Lokalbefund: Am rechten Unterarm Schwellung im Bereich des unteren Drittels. Druckschmerzhaftigkeit, geringe Crepitation, Stauchungsschmerz. Röntgenaufnahme zeigt Refraktur an alter Stelle. Der Radius ist an der alten Stelle glatt durchgebrochen. Es besteht deutliche Abweichung der Fragmente ad axin. Die Ulna ist etwas unterhalb des unteren Drittels ebenfalls durchgebrochen. Deutlicher Frakturspalt in senkrechter Richtung. Die Corticalis ist nur wenig dargestellt, der Markraum weit. Die Kontrollaufnahme vom 10. 7. 37 zeigt kräftige Kallusbildung bei genügender Fragmentstellung, geringes Sclerosieren an den Fragmenten des Radius. Bei Entlassung sind die Bruchstücke gut zusammengeheilt, Bewegung in keiner Weise Weise eingeschränkt.

5) Wolligandt, Manfred, 4 Jahre.

Behandlung am 7. 4. 37.

Anamnese: Patient stürzt am Tag vorher vom Rad auf den rechten Unterarm, danach heftige Schmerzen im rechten Unterarm.

Befund: vierjähriger Junge in gutem Ernährungs- und Kräftezustand. Haut und sichtbare Schleimhäute gut durchblutet. Blaue Augen, etwas zartes Gesicht, kräftiger Haarwuchs. Keine körperlichen Mißbildungen. Innere Organe ohne Besonderheit.

Lokalbefund: Am rechten Unterarm in der Mitte des Armes deutliche Schwellung, Druckschmerzhaftigkeit, deutlicher Stauchungsschmerz. Bewegungen des Unterarmes bei Pronation und Supination stark eingeschränkt. Die Röntgenaufnahme vom 7. 4. 37 zeigt subperiostale Fraktur beider Unterarmknochen etwa in der Mitte, stark dorsale Abknickung, am Radius senkrecht zur Achse verlaufende Fraktur, an der Ulna, Schrägfraktur. Einrichtung in Narkose. Gute Stellung der Fragmente. Nach Behandlung mit Gipsverband, der nach Konsolidierung der Fragmente abgenommen wird, Behandlung mit Heißluft und Massage. Bei Entlassung keinerlei Beschwerden mehr. Wiederaufnahme am 20. 5. Patient ist erneut auf den Arm gefallen.

Befund: Abermals deutlicher Druckschmerz und Schwellung im Bereich des rechten Unterarmes. Deutlicher Stauchungsschmerz und Crepitation an der Stelle der Fraktur. Röntgenaufnahme ergibt Fraktur an alter Stelle. Der Radius ist an dieser Stelle senkrecht zur Achse gebrochen. An der Ulna besteht Refraktur. Achsenabknickung nach der dorsalen Seite. Die Corticalis ist nur schwach angedeutet, Markraum verhältnismäßig weit, die Bälkchenstruktur im Knochen undeutlich sichtbar. Reposition der Fragmente im Rausch, Anlegen eines Gipsverbandes. Die Kontrollaufnahme zeigt genügende Stellung der Fragmente. Am 4. 6. Abnahme des Gipsverbandes. Kallusbildung ist nur in geringem Maße vorhanden. Beweglichkeit gut. Patient wird als geheilt entlassen.

6) Paul Hankel, 20 Jahre. Schlosser.

Anamnese: Patient fuhr am 2. September 1936 als Sozius auf einem Motorrad. Die Straße war feucht und glatt, daher sei das Hinterrad in eine Straßenbahnschiene gerutscht, und sie seien zu Fall gekommen. Er hat sich eine Verletzung durch das Auffallen auf den rechten Ellenbogen zugezogen. Am 3. September Aufnahme in die Klinik. Befund: Patient hatte eine sehr starke, fast bis zum Handgelenk reichende Schwellung der rechten Ellenbogengegend und des rechten Unterarmes. Bewegungen konnten im Gelenk nicht ausgeführt werden. Die Röntgenaufnahme zeigt einen Abrißbruch des Ellenbogens. Der Bruchspalt geht durch den Gelenkbogen der Elle.

Behandlung: Der Arm wurde auf eine Schiene gelegt und, da der Bluterguß außerordentlich stark war, feuchte Umschläge angeordnet. Da die Stellung der Bruchstücke besserungsbedürftig schien, sollte am 10. 9. eine Knochennaht angelegt werden. Bei der Operation zeigte sich, daß es auch ohne Naht gelang, die Bruchstücke gut einzustellen, sodaß von der Naht abgesehen wurde. Die Kontrollaufnahme nach der Operation zeigte gute Stellung. Der Arm wird in Extensionsstellung an eine Gipsschine angewickelt. Bei der Durchleuchtung zeigt sich, daß die Bruchenden gut stehen. Kallusbildung bereits vorhanden. Am 2. 10. 1936 wird Patient mit Gipsschiene nach Hause entlassen.

Am 14. 10. erneuter Bruch. Patient fällt, als er die Treppe herunterging, hin und wiederum auf den rechten Arm.

Befund: Bis in die Achselhöhle rechts und bis zum unteren Drittel des rechten Unterarmes stark ausgedehntes Hämatom. Beweglichkeit des rechten Armes is nur in ganz geringem Maße möglich. Arm steht im Ellenbogen in einem Winkel von 130°. Starker Druckschmerz im Bereich des rechten Ellenbogens. Der Arm wird auf eine Kramer-Schiene gelegt und mit feuchten Umschlägen behandelt. Am 16. 10. platzt das Hämatom am Ellenbogen. Es entleert sich durch den Verband blutig seröse Flüssigkeit. Am 26. 10. ist das Oedem fast zurück. Wunde am Ellenbogen näßt nur noch in geringem Maße. Am 2. 11. Röntgenaufnahme. Der rechte Ellenbogen ist an der alten Stelle abermals frakturiert. Starke Diastase der Fragmente. Patient wird weiterhin konservativ behandelt und am 28. 11. in hausärztliche Behandlung entlassen. Bei Entlassung ist ausreichende Funktion des Ellenbogengelenkes vorhanden.

7) Temme, Günther, 14 Jahre, Schüler.

Am 1. 6. 1935 stürzt Patient auf der Straße und fällt dabei auf die linke Hand. Aufnahme am 3. 6. 1935.

Befund: 14jähriger kräftiger Patient. Blaue Scleren, starker Haarwuchs, etwas spitzes Kinn. Am linken Unterarm findet man ungefähr in der Mitte deutliche Schwellung und Druckschmerzhaftigkeit. Die Röntgenaufnahme vom 3. 6. 35 zeigt Radiusbruch 14 cm oberhalb des Carpometacarpal-Gelenkes. Die Bruchlinie ist glatt, ganz geringe Achsenverschiebung. Die Ulna ist 12 cm oberhalb desselben Gelenkes frakturiert, ohne wesentliche Periostschädigung. Patient bekommt Gipsschiene und wird am 9. 7. 35 geheilt entlassen. Bei Entlassung besteht nur noch ganz geringe Einschränkung der Supination und Pronation.

Wiederaufnahme am 18. 11. 35. Patient ist beim Turnen abermals auf den Arm gestürzt. Bei der Aufnahme findet man an der alten Bruchstelle abermals Schwellung und Druckschmerzhaftigkeit. Die Röntgenaufnahme zeigt erneuten Bruch an der alten Stelle mit deutlich klaffendem Frakturspalt. Die Ulna zeigt diesmal einen Z-förmigen Bruch. Der Radius ist an derselben Stelle wieder frakturiert und zeigt deutlich volare Abknickung bei seitlicher Aufnahme. Abermals Einrichtung in Narkose, Gipsverband. Die Kontrollauf-

nahme vom 19. 11. 35 zeigt gute Stellung der Fragmente. Am 28. 12. 35 ist deutliche Kallusbildung vorhanden. Keine Achsenverschiebung der Ulna. Nur geringgradige Verschiebung am Radius. Abnahme des Gipses am 28. 1. 36. Die Röntgenaufnahme am selben Tage zeigt fest verheilte Fragmente, Stellung gut. Keinerlei wesentliche Achsenabweichung. Das funktionelle Ergebnis ist ebenfalls gut.

8) Röhling, Heinz, Schüler.

Anamnese: Patient fällt in der Schulpause auf den linken Arm, und zwar auf den linken Ellenbogen. Befund: In der linken Ellenbogen-Gegend am medialen Condylus geringes Hämatom und Druckschmerzhaftigkeit. Leichte Hautabschürfungen an der Stelle. Arm kann aktiv im Ellenbogengelenk nur mit Mühe bewegt werden. Die Röntgenaufnahme vom 14. 11. 35 zeigt Abrißfraktur am Condylus medialis humeri mit mäßiger Verschiebung und Verlagerung des abgerissenen Stückchens, sodaß einzelne Schatten im Gelenkspalt auf der seitlichen Aufnahme erscheinen. Patient bekommt Gipsverband. Die Kontrollaufnahme zeigt gute Stellung der Fragmente. Abnahme des Verbandes am 6. 12. 35. Behandlung mit Heißluft und Massage. Am 21. 12. 35 Entlassung. Arm kann aktiv und passiv vollständig normal bewegt werden.

Wiederaufnahme am 16. 2. 1937. Patient ist auf der Straße ausgeglitten und abermals auf den linken Arm gefallen. Danach heftige Schmerzen, weswegen Patient in die Klinik kommt.

Befund: Schwellung und Druckschmerzhaftigkeit an der alten Bruchstelle. Die Röntgenaufnahme vom 17. 2. 37 zeigt erneuten Bruch an der alten Stelle, starke Diastase der Fragmentstücke. Sonst weicht der Befund in keiner Weise von dem vorhergehenden ab. Einrichten in Narkose. Anlegen eines Gipsverbandes, der am 13. 3. 37 abgenommen wird. Patient wird mit Heißluft und Massage weiter behandelt. Am 18. 3. 37 Entlassung. Bei Entlassung ist fast volle Funktionsfähigkeit wieder hergestellt.

9) Erich Zorn, 21 Jahre.

Anamnese: Patient stürzt am 9. 7. 1935 vom Rad auf den linken Arm. Die Röntgenaufnahme vom 9. 7. zeigt Radiusbruch an typischer

Stelle. Bruch dicht oberhalb des Carpometacarpalgelenkes. Bruchlinie glatt. Keine wesentliche Periostverletzung und Achsenverschiebung. Patient wird mit Gipsverband behandelt. Heilverlauf ungestört. Bei Entlassung funktionelles Ergebnis gut.

Wiederaufnahme am 4. 10. 1935. Patient ist abermals auf die Hand gefallen.

Befund: Druckschmerz und Schwellung im unteren Teil des Radius und in der Gegend des Processus styloideus ulnae. Die Röntgenaufnahme vom 5. 10. 35 zeigt neue Radiusfraktur an alter Stelle. Deutlicher Bruchspalt am Radius. Abriß des Processus styloideus ulnae. Keine wesentliche Achsenverschiebung. Einrichtung in Narkose. Gipsverband. Am 24. 10. Abnahme des Verbandes. Dorsalflexion und Volarflexion leicht eingeschränkt, sonst Hand frei beweglich. Nach Behandlung mit Heißluft und Massage sowie aktiven Bewegungsübungen kann Patient entlassen werden.

10) Fritz Nagel, 15 Jahre alt, Schüler.

Patient fiel am 15. 12. 1932 auf den linken Unterarm.

Befund: 15jähriger Junge. Blaue Scleren, starker Haarwuchs, spitze Nase, kleines Kinn.

Lokalbefund: Am linken Arm findet man am Übergang des unteren zum mittleren Drittel geringe Weichteilschwellung. Deutlicher Druckschmerz am Radius und Ulna. Die Röntgenaufnahme zeigt Fraktur am Radius ca. 9½ cm oberhalb des Carpometacarpalgelenkes. Querbruch mit nur unwesentlicher Läsion des Periosts. Geringe Achsenverschiebung. Die Ulna ist 7½ cm oberhalb des Handgelenkes frakturiert ebenfalls ohne wesentliche Periostverletzung. Schrägaufnahme zeigt nur geringe Achsenabweichung. Typische Grünholzfraktur. Anlegen eines Gipsverbandes. Nach Abnahme desselben wird Patient am 7. 1. 1933 entlassen.

Wiederaufnahme am 21. 1. 1933. Patient ist erneut beim Turnen auf den linken Unterarm gefallen.

Befund: Nahezu derselbe wie bei der ersten Fraktur. Die Röntgenaufnahme zeigt deutliche Bruchlinien an der alten Stelle. Diesmal deutliche Achsenverschiebung. Die seitliche Aufnahme ergibt dorsale Verschiebung der Fragmente. Reposition der Fragmente in Narkose.

Anlegen eines Gipsverbandes. Nach Abnahme desselben wird Patient mit Heißluft und Massage behandelt und kann am 25. 3. als geheilt entlassen werden.

11) Beyer, Ruth. 5 Jahre.

Aufnahme: 5. 10. 35.

Anamnese: Das Kind fällt von einem Wagen und stürzt dabei auf die rechte Hand. Schmerzen am Schlüsselbein.

Befund: 5jähriges Mädchen mit blauen Scleren, kräftigem Haarwuchs, spitzem Kinn und spitzer Nase. Haut und Muskelgewebe gut ausgebildet. Lokalbefund: An der linken Clavicula fühlt man im acrominalen Drittel eine deutliche Vorwölbung eines Fragmentes, daselbst Crepitation und Druckschmerzhaftigkeit. Geringgradige Schwellung. Die Röntgenaufnahme vom 5. 10. 1935, also am selben Tage des Unfalles, zeigt eine Clavicularfraktur im acrominalen Drittel mit seitlicher Verschiebung der Fragmente. Reposition der Fragmente mit Sayr'schem Heftpflaster-Verband. Nach 3 Wochen ist die Fraktur gut verheilt. Deutliche Kallusbildung und Konsolidation der Fragmente.

Wiederaufnahme am 25. 1. 1936. Patientin fiel beim Spielen abermals auf die rechte Hand. Daraufhin erneute Schmerzen an der alten Frakturstelle. Deutliche Crepitation sowie seitliche Verschiebung der Fragmente. Die Röntgenaufnahme ergibt erneuten Bruch an der alten Stelle, diesmal mit stärkerer Verschiebung der Fragmente gegenüber der ersten Fraktur. Anlegen eines sogenannten Rucksackverbandes, wobei nach 3 Wochen völlige Konsolidation der Fragmente hergestellt ist.

12) Schmidt, Fritz. 4½ Jahre alt.

Anamnese: Beim Ballspielen fällt Patient mit gestrecktem Arm auf die rechte Hand. Daraufhin Schmerzhaftigkeit an Elle und Speiche des rechten Armes.

Befund: 4½jähriger Junge von grazilem Körperbau, etwas spitzes Gesicht, blaue Scleren, reichlicher Haarwuchs.

Lokalbefund: Am rechten Unterarm deutlicher Druckschmerz und Stauchungsschmerz in der Mitte. Keine Achsenverschiebung. Keine Crepitation. Die Röntgenaufnahme ergibt eine Grünholzfraktur beider Unterarmknochen ungefähr in der Mitte. Der Bruchspalt ist deutlich sichtbar, jedoch ist das Periost nur ganz geringgradig beschädigt. Die Kortikalis ist zart und dünn, der Markraum weit, die Knochenbälkchen nur undeutlich sichtbar. Die Epiphysenfugen zeigen normalen Befund. Anlegen einer dorsalen Gipsschiene für 3 Wochen. Nach Abnahme sind die Fragmente gut verheilt. Es besteht keinerlei Achsenabweichung. Die Pro- und Supination ist in keiner Weise eingeschränkt.

Wiederaufnahme am 2. 3. 1936. Das Kind ist erneut beim Spielen auf den rechten Unterarm gefallen.

Befund: Es besteht diesmal in der Mitte des Unterarmes deutliche Druckschmerzhaftigkeit und Schwellung. Die Röntgenaufnahme zeigt erneuten Bruch an derselben Stelle. Diesmal sind die Frakturlinien deutlich sichtbar. Auch das Periost ist diesmal mitbeteiligt. Geringgradige dorsale Achsenverschiebung des distalen Endes. Nach Reposition Anlegen einer Gipsschiene, die 3 Wochen liegen bleibt. Nach Abnahme derselben sind die Fragmente fest vereinigt. Es besteht keinerlei Bewegungsbeschränkung.

13) Richmann, Alfred. 9 Jahre alt.

Anamnese: Das Kind fällt beim Ballspielen auf den linken Unterarm.

Befund: 9jähriger Junge von zartem Körperbau. Reichlicher Haarwuchs. Am linken Unterarm besteht in dessen Mitte leichte Weichteilschwellung, deutlicher Druckschmerz und Stauchungsschmerz. Die Röntgenaufnahme ergibt eine Grünholzfraktur in der Mitte des rechten Unterarmes. Keine Achsenverschiebung der Fragmente. Dorsale Gipsschiene, die 3 Wochen liegen bleibt. Nach Abnahme derselben sind die Fragmente fest verheilt. Deutliche Kallusbildung. Keine Einschränkung der Beweglichkeit. Wiederaufnahme nach 3 Jahren. Das Kind fiel erneut auf den linken Unterarm. In der Mitte des Unterarmes auch diesmal leichte Weichteilschwellung und Druckschmerzhaftigkeit. Keine Crepitation. Die Röntgenaufnahme

ergibt erneuten Bruch an der alten Stelle. Diesmal deutlich ausgeprägter Frakturspalt an der Ulna, der etwas schräg von innen nach außen verläuft. Im äußeren Teil der Kortikalis ist ein Knochenstückchen abgesprengt. An dem Radius ebenfalls deutlicher Frakturspalt, der eine kleine Zackenbildung am inneren Rande der Kortikalis aufweist. Reposition der Fragmente. Dorsale Gipsschiene. 3 Wochen nach dem Unfall deutliche Kallusbildung. Die Fragmente sind fest verheilt. Die Beweglichkeit ist nicht eingeschränkt.

14) Manthey, Gerhard. 11 Jahre.

Anamnese: Der Junge fiel vom Tisch und stürzte auf den linken Unterarm.

Befund: 11jähriger Junge von zartem Körperbau. Am linken Unterarm deutliche Weichteilschwellung dicht über dem Handgelenk. Daselbst auch Druckschmerzhaftigkeit. Die Röntgenaufnahme vom 1. 2. 1937 zeigt eine Grünholzfraktur am linken Radius 2,5 cm oberhalb des Karpometakarpalgelenkes.

Glatte Frakturlinie ohne Periostverletzung. Keine Achsenverschiebung, auch nicht auf der Schrägaufnahme. Ulna intakt. Schmale Korikalis, weiter Markraum, keine verwaschene Zeichnung der Knochenbälkchen. Normale Epiphysenfugen. Nach 3wöchentlicher Behandlung mit dorsaler Gipsschiene besteht feste Konsolidation der Fragmente. Deutliche Kallusbildung. Gute Beweglichkeit.

Wiederaufnahme am 3. 3. 1937. Patient fiel beim Schlittschuhlaufen auf die linke Hand. Dabei erneuter Schmerz dicht über dem Handgelenk. Die Röntgenaufnahme ergibt erneute Fraktur an der alten Stelle. Diesmal vollständiger Frakturspalt mit dorsaler Abweichung des distalen Fragmentstückes. An derselben Stelle deutlicher Druckschmerz und Weichteilschwellung. Nach Reposition der Fragmente Anlegen einer dorsalen Gipsschiene, die 3 Wochen liegen bleibt. Nach Abnahme derselben sind die Fragmente fest verheilt. Nach Behandlung mit Heißluft und Massage ist der Arm wieder frei beweglich.

15) Lohmann, Gerda. 13 Jahre.

Anamnese: Beim Radfahren stürzt das Kind auf den linken Ellenbogen.

Befund: 13jähriges Mädchen in gutem Ernährungs- und Kräftezustand. Gesicht etwas schmal. Etwas spitzes Kinn.

Lokalbefund: Am linken Ellenbogen besteht deutliche Weichteilschwellung und Druckschmerzhaftigkeit. Die Röntgenaufnahme zeigt deutlich sichtbare Fissur vom medialen Condylus bis in die Fossa olecrani. Die Kortikalis ist zart und dünn, der Markraum weit. Die Epiphysenfugen normal. Anlegen eines Gipsverbandes. Nach Abnahme desselben sind die Fragmente gut verheilt. Deutliche Kallusbildung.

Am 17. 5. 1937 Wiederaufnahme nach 5 Jahren. Das Kind ist vom Zaun auf den linken Ellenbogen gefallen.

Befund: Druckschmerzhaftigkeit und Weichteilschwellung im Ellenbogengelenk. Die Röntgenaufnahme zeigt Refraktur an der alten Stelle. Auch diesmal ist der Bruchspalt deutlich sichtbar und zieht sich vom medialen Condylus bis in die Fossa olecrani. Die Kontrollaufnahme vom 29. 6. 1937 zeigt nach vorheriger Behandlung mit Gipsschiene gute Stellung der Fragmente. Deutliche Kallusbildung. Die Beweglichkeit ist zunächst im Ellenbogengelenk etwas eingeschränkt, bessert sich aber nach Behandlung mit Heißluft und Massage.

16) Schumacher, Hannelore. 4 Jahre.

Anamnese: Kind knickt beim Schlittschuhlaufen um und hat deutliche Schmerzen am linken Unterschenkel.

Befund: 4jähriges Mädchen von zartem Körperbau. Lokalbefund: Im unteren Drittel des linken Unterschenkels besteht geringe Weichteilschwellung und Druckschmerzhaftigkeit sowie Stauchungsschmerz. Die Röntgenaufnahme zeigt deutlichen Bruchspalt im unteren Drittel sowohl der Tibia als auch der Fibula. Geringgradige Achsenabweichung des distalen Fragmentes der Tibia, stärkere Abweichung und Abknickung der Fragmente von der Fibula. Die Kortikalis ist sehr schmal. Der Markraum weit, die Knochenbälkchen nur undeutlich sichtbar. Normale Epiphysenfugen. Reposition, Anlegen

einer Gipsschiene. Nach Abnahme derselben kann der linke Unterschenkel nach Ablauf von 4 Wochen frei belastet werden. Die Fragmente sind gut verheilt. Die Beweglichkeit ist nicht eingeschränkt. Keine Verkürzung des linken Beines.

Wiederaufnahme nach 6 Monaten. Das Kind bekam einen heftigen Schlag gegen den linken Unterschenkel.

Befund: Weichteilschwellung und Druckschmerzhaftigkeit im unteren Drittel des linken Unterschenkels. Die Röntgenaufnahme zeigt erneuten Bruch an der alten Stelle. Der Bruchspalt ist diesmal weiter und deutlicher. Keine wesentliche Achsenabweichung der Tibia, deutliche dorsale und mediale Achsenabweichung des distalen Teiles der Fibula. Reposition und Anlegen eines Gipsverbandes. Nach 4 Wochen zeigt die Kontrollaufnahme feste Verheilung der Fragmente. Die Achsenverschiebung der Fibula ist weitgehendst kompensiert. Keine wesentliche Behinderung beim Gehen.

Zusammenfassung.

Zum Schluß sei noch einmal das Wesentlichste zusammengefaßt. Was zunächst die Ursachen der Refrakturen angeht, so werden von den einzelnen Autoren verschiedene Momente angeführt.

Nach Matti sollen sowohl Allgemeinerkrankungen als auch lokale Störungen die Entstehung von Refrakturen begünstigen. In beiden Fällen werde ein minderwertiger Kallus vom Organismus produziert, der als Ursache für Refrakturen anzusehen ist.

Peritz glaubt, daß die Refrakturen auf Grund einer Avitaminose entstehen, auch, wenn die Avitaminose klinisch kaum in Erscheinung tritt. Sie bedingt eine Herabsetzung der Regeneration des Knochens. Dieselbe Ansicht vertreten auch Israel und Matti. Watanabe konnte auf Grund von Experimenten an Tieren dies bestätigen. Er zeigte, daß bei avitaminös ernährten Tieren der Knochen überhaupt keine Neigung zur Regeneration zeigt. Knochensplitter werden nicht ernährt, sondern verfallen der Nekrose. Auch die Bindegewebsneubildung ist verzögert. Die Aufsaugung von Blutextravasaten ist hochgradig verzögert.

Martin sieht in der Art des Bruches und seiner Beziehung zum Periost ein wesentliches Moment für die Entstehung von Frakturen. Er bewies durch Experimente, daß bei Frakturen, in denen nur die Cortikalis verletzt war, noch nach 79 Tagen im Kallus ein deutlicher Spalt vorhanden war. Die geringe Verletzung von Periost und Mark war die Ursache für die Bildung einer kalkarmen Zone im Kallus, die einen Locus minoris resistentiae darstellte. Bei subperiostalen Frakturen, den Grünholzfrakturen, kommt es nicht zur vermehrten Kallusbildung, weil die endostale Kallusbildung wegfällt.

Nach Rohde spielt das Periost bei der Regeneration die wichtigste und ausschlaggebendste Rolle. Das Periost besteht aus zwei Schichten, einer äußeren bindegewebigen und gefäßreichen Schicht, der Adventitia, die die Ernährung des Knochens vermittelt und das Periost mit der Umgebung verbindet. Hinzu kommt die Kambiumschicht, die als wichtigsten Bestandteil kubische Zellen, die Osteoblasten, enthält. Die Osteoblasten sind für den Aufbau des Knochens von größter Bedeutung. Ist nun die Adventitia von den umgebenden Weichteilen getrennt, wie es bei starker Periostläsion vorkommt, so ist die Adventitia von den sie versorgenden Gefäßen getrennt, und somit fällt auch die Kambiumregeneration aus, da die Kambiumschicht ihrerseits von der Adventitia aus ernährt wird. Durch den Aufsall der Kambiumregeneration findet nur die Bildung von Bindegewebe statt, das keine osteoblastische Fähigkeit besitzt und somit die völlige Konsolidierung des neuen Kallus verhindert. Das Resultat ist ein Spalt im Kallus. Schwere Schädigung des Periostes ist daher eine weitere Ursache für Refrakturen.

Hingegen weist Lexer darauf hin, daß das Bindegewebe sich an der Knochenregeneration beteiligen kann, „wenn seine regenerative Tätigkeit durch Zerrungen und Quetschungen erweckt ist".

Bier ist der Ansicht, daß der Bluterguß einen wichtigen Reiz zur Knochenregeneration darstellt. Somit wären Frakturen, die nur mit einem geringen Hämatom einhergehen, ebenfalls für Refrakturen disponiert.

Wehner macht in seinen Ergebnissen auf den Grad der Dislokation bei Frakturen aufmerksam. Er zeigt in seinen Versuchen, daß in allen Fällen, in denen eine geringe Dislokation vorliegt, bei welcher die Bruchenden sich unter Bildung eines Bruchspaltes gegenüber-

stehen, eine kallöse Vereinigung der Fragmente erfolgt trotz Wegfalles aller die Kallusbildung fördernder Momente. Hingegen bleibt die kallöse Vereinigung der Fragmente aus bei einer Dislokation in stark winkliger Stellung oder bei Verschiebung nach der Seite oder in der Längsrichtung.

Der Kallus wird durch alle diese Faktoren in seiner Qualität und Quantität herabgesetzt und somit die Voraussetzung für die Entstehung der Refrakturen geschaffen.

Was nun das Alter der Patienten mit Refrakturen angeht, so schwankt es nach den Mitteilungen von Strauß und Mandel zwischen 6 und 27 Jahren. In den Fällen von Tröll ist das jugendliche Alter dreimal, das Mannesalter ebenfalls dreimal vermerkt.

Ihrer Lokalisation nach war in den Fällen von Strauß und Mandel dreimal der Vorderarm, einmal der Oberschenkel, dreimal der Unterschenkel gebrochen.

Das Intervall zwischen Fraktur und Refraktur schwankt bei Tröll zwischen 6 Wochen und 3½ Monaten, bei Peritz zwischen 5 Wochen und 3½ Monaten, bei Strauß zwischen 4 Wochen und 9 Monaten.

In bezug auf die Frequenz der Refrakturen ist zu erwähnen, daß sie nur äußerst selten vorkommen. In der Literatur fand ich nur 15 Fälle von Refrakturen mitgeteilt. In der Vorröntgenaera findet man wohl häufiger Fälle von Refrakturen erwähnt, allein sind diese Mitteilungen nur mit größtem Vorbehalt zu verwerten, da die Diagnose „Refraktur" nur mit Hilfe von Röntgenaufnahmen gestellt werden kann.

Das Material, das mir zur Verfügung stand, stammt aus der orthopädischen Abteilung der chirurgischen Universitätsklinik zu Halle/S. In der Zeit von 1920 bis 1937 kamen 16 Fälle zur Beobachtung. Was in diesen Fällen festgestellt werden konnte, ist folgendes:

1) Die Refrakturen fallen alle in das jugendliche Alter. Es sind Patienten im Alter von 2—20 Jahren. Diese Beobachtung stimmt mit den Ergebnissen von Peritz, Strauß und Mandel überein.

2) Prädilektionsstelle der Refrakturen ist die obere Extremität. Von 16 Fällen war 15 Mal die obere Extremität betroffen und nur einmal die untere. Auch diese Beobachtung deckt sich mit den Beobachtungen von Peritz und Strauß.

3) Die Zeit zwischen der ersten Fraktur und der Refraktur schwankt zwischen 5 Wochen und 3 Jahren.

4) Disponiert für Refrakturen ist das männliche Geschlecht. In 16 Fällen waren 12 männlichen und 4 weiblichen Geschlechtes, worauf in der Literatur noch nicht hingewiesen ist.

5) Auch in diesen Fällen ist die Ursache der Refraktur keine einheitliche. Auch hierbei kommen mehrere Momente in Frage. 8 Fälle, das sind 50%, entstanden auf Grund einer Grünholzfraktur. Patienten mit Grünholzfrakturen sind somit zu Refrakturen sehr disponiert. In 6 Fällen = 37,5%, war entweder eine zu starke oder zu schwache Periostläsion der Refraktur vorausgegangen. Diese Feststellung stimmt mit der Beobachtung von Rohde gut überein. Die übrigen 2 Fälle entstanden auf Grund einer Osteogenesis imperfekta. In beiden Fällen handelte es sich um Patienten mit zarter Körperbeschaffenheit, blauen Skleren, und das Röntgenbild ergab weitmaschige Spongiosa, schmale Kortikalis, dünne Knochenbälkchen, normale Epiphysenfugen.

6) Allen Refrakturen ging ein erneutes Trauma voraus.

7) Prognostisch sind diese Fälle von Refrakturen nicht ungünstig zu bezeichnen. Nur die Fälle auf Grund einer Osteogenesis imperfekta haben eine schlechte Prognose, da erneute Frakturen infolge der Allgemeinerkrankung des Stützapparates zu erwarten sind.

Vom Standpunkt der Unfallversicherung aus gesehen, ist es nicht unwichtig, daß hier Tatsachen vorhanden sind, die dartun, daß eine geheilte Fraktur nicht einen zukünftigen Locus minoris resistentiae darstellt.

Zum Schluß möchte ich an dieser Stelle Herrn Dr. med. habil. Friedrich Klages für das mir in freundlicher Weise überlassene Thema meinen besten Dank aussprechen.

Literatur.

Bier: Beobachtungen über Knochenregeneration. Arch. klin. Chir. 100, 91.
Die Bedeutung des Blutergusses für die Heilung des Knochenbruches. Über Knochenregeneration, über Pseudarthrosen und über Knochentransplantate. Arch. klin. Chir. 127, 1.

Dietrich: Die Histogenese des Kallus. Arch. f. klin. Ch. 141, 27.

Lexer: Allgemeine Chirurgie. Stuttgart 1920.

Lexer, E. W.: Über den zeitlichen Ablauf der Heilungsvorgänge an Knochenbrüchen. Brun's Beiträge zur klinischen Chirurgie Bd. 159, Seite 372.

Looser: Infraktionen und Osteomalakie. Ztrbl. f. Chir. 1920, Seite 1470.

Martin: Über Regeneration der Röhrenknochen. Arch. f. kl. Ch. 113, 1.
Die Bruchhyperämie und Kallusbildung. Arch. f. kl. Ch. 130, 62.
Über die osteogenetischen Fähigkeiten des Periosts. Arch. f. klin. Ch. 144, 489.

Matti: Die Knochenbrüche und ihre Behandlung. Springer-Berlin Bd. 1, 1928.

Müller, Walter: Experimentelle Untersuchungen über mechanisch bedingte Umbildungsprozesse am wachsenden und fertigen Knochen und ihre Bedeutung für die Pathologie des Knochens. Brun's Beiträge zur klinischen Chirurgie. 1927, 251.

Paartsch: Studien zur Knochenregeneration. Dtsch. Z. Chir. 187, 144.

Pazzagli u. Perini: Paratiroidi e callo di frattura. Sperimentale 88, 456. Ref.: Z. org. Chir. 70, 345.

Petrault: Traitement des retards de consolidation par le sérum de fracturé. Paris méd. 11 Nr. 7 Ref.: Z, org. Chir. 11, 471.

Peritz: Rezidivfrakturen am Vorderarm. Ztrbl. f. Ch. 1927 Nr. 51 Seite 3282.

Rehn: Zur Regeneration des Knochenmarkes usw. Arch. klin. Chir. 97, 35.
Fraktur und Muskel. Arch. klin. Chir. 1927, 640.

Roegholt: Der Einfluß der A-, B-, C-, D-Vitamine und der Elemente Ca und P auf die Heilung von Knochenbrüchen. Arch. klin. Chir. 168, 783 (1932).

Rohde: Beiträge zur Frage der Metaplasie des Bindegewebes im Knochen. Arch. f. klin. Chir. 1929, 435.

Sauerbruch: Knochenregeneration. Chir. Kongrr. 1921, I, 120.

Seifert: Periost und Endost bei der Knochenneubildung. Arch. orthop. u. Unfallchir. 17, 329.

Strauß u. Mandel: Über Rezidivfrakturen. Dtsch. Z. f. Chir. Bd. 238 S. 281.

Troell: Zur Kenntnis von Refrakturen. Arch. f. klin. Chir. 109, 376.

Watanabe: Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß der Avitaminose auf die Heilung von Knochenfrakturen. Virchow Archiv Bd. 251, 1924 Seite 281.

Wehner: Frakturheilung am frei transplantierten Diaphysenknochen. Arch. f. klin. Ch. 113, 922.

Lebenslauf.

Am 26. 1. 1910 wurde ich, Kurt Hopf, als Sohn des Oberlehrers Karl Hopf und seiner Ehefrau Meta, geb. Jakob, in Forschengereuth, Kreis Sonneberg i. Thür., geboren. Nach fünfjähriger Volksschulbildung kam ich zur Oberrealschule in Sonneberg, wo ich 1931 mein Abitur ablegte. Von Ostern 1931 ab studierte ich Medizin in Bonn und Frankfurt a. M., wo ich im November 1933 mein Physikum bestand. Das nächste Semester verbrachte ich abermals in Bonn, ein weiteres in Leipzig, die letzten Semester studierte ich in Halle/S. Dort legte ich im April 1937 mein Staatsexamen ab. Seit dieser Zeit bin ich als Medizinalpraktikant an der Chirurgischen Universitätsklinik zu Halle/S. tätig.